

Wundspülung und Wundantiseptik*

Indikationen und Auswahlkriterien geeigneter Wirkstoffe

Cleansing and Antiseptic Treatment of Wounds

Indications and Criteria for Selecting Suitable Agents

Autoren

A. Kramer, N.-O. Hübner

Institut

Institut für Hygiene und Umweltmedizin, Ernst-Moritz-Arndt-Universität, Greifswald (Direktor: Prof. Dr. med. Axel Kramer)

Bibliografie

DOI 10.1055/s-2008-1077625
Akt Dermatol 2008; 34:
392–395 © Georg Thieme
Verlag KG Stuttgart · New York
ISSN 0340-2541

Korrespondenzadresse

Prof. Dr. med. Axel Kramer
Institut für Hygiene und
Umweltmedizin
Ernst-Moritz-Arndt-Universität
Walther-Rathenau-Str. 49a
17489 Greifswald
kramer@uni-greifswald.de

Zusammenfassung

Verunreinigungen sind von der Wundoberfläche zu entfernen, damit der Heilungsvorgang nicht behindert wird. Die richtige Auswahl und Anwendung von Maßnahmen zur Wundspülung und Antiseptik beeinflussen den Heilungsprozess entscheidend. Zur Wundreinigung sind sterile Lösungen zu verwenden, zum Beispiel Kochsalz- oder Ringer-Lösung, beziehungsweise Lösungen zur Wunddekontamination auf Tensidbasis mit Zusatz eines Antiseptikums. Sofern die Wundantiseptik indiziert ist, sind bei akuten Wunden Octenidin- oder Polihexanid-basierte Präparate Mittel der Wahl. Für chronische Wunden und Verbrennungswunden ist Polihexanid zu bevorzugen.

Einleitung

Bei kontaminierten Wunden sind Maßnahmen zur Wundinfektionsprophylaxe und Unterstützung der Wundheilung erforderlich. Verschmutzte Wunden sind zu reinigen, gegebenenfalls in Verbindung mit chirurgischem Débridement und nachfolgender Wundantiseptik. Klinisch manifeste Wundinfektionen müssen antiinfektiv therapiert werden. Je nach Ausbreitung der Infektion kann dies mittels systemischer Chemotherapeutika (Antibiotika) oder lokaler Wundantiseptika beziehungsweise auch kombiniert erfolgen.

PVP-Iod ist wegen seiner Resorptionstoxizität, der Sensibilisierungspotenz, der Wirkungsverminderung bei Blutbelastung, der fehlenden Remanenz – und für chronische Wunden aufgrund der Zytotoxizität – entbehrlich zur Wundantiseptik. Nur bei Stich- und Schnittverletzungen mit HBV-, HCV- oder HIV-Gefährdung ist PVP-Iod Mittel der Wahl. Silberverbindungen besitzen wegen ihrer Zytotoxizität nur noch Bedeutung in Wundaufgaben, die jedoch kein Silber in die Wundumgebung abgeben sollten.

Chlorhexidin ist aufgrund von Wirkungslücken, der Wirkungsverminderung durch Eiweiß und Blut, dem Risiko der Resistenzentwicklung, der Zytotoxizität, Mutagenität sowie dem Risiko anaphylaktischer und allergischer Reaktionen entbehrlich. Die Verwendung von Farbstofflösungen ist obsolet.

Wundreinigung

Kurzgefasst

Die Wundreinigung erfolgt mit dem Ziel, Verunreinigungen, Noxen, Zelldetritus, Toxine und Mikroorganismen weitgehend von der Wundoberfläche zu entfernen, damit der natürliche Heilungsvorgang nicht behindert wird.

Im Hinblick auf die Mikroorganismen ist es im Allgemeinen ausreichend, diese von der Wundoberfläche zu entfernen, eine Abtötung steht nicht im Vordergrund. Die Dekontamination wird allerdings nur gelingen, wenn die Spüllösung gezielt mit Druck appliziert wird – zum Beispiel unter Verwendung einer Einmalspritze – oder aber Tenside enthält, die die Ablösung von Verunreinigungen fördern.

Im Rahmen der Ersten Hilfe kann die Wunde zur Sofortreinigung – wenn nichts anderes zur Ver-

* Erstveröffentlichung in: Notfall & Hausarztmedizin 2008; 34 (7): 356–359.



Abb. 1 Wundspülung mit Einmalspritze.

fügung steht – mit Leitungswasser gespült werden. Ansonsten sind wegen der Kontamination des Leitungswassers mit Wasserpathogenen sterile Lösungen zu verwenden, zum Beispiel physiologische Kochsalz- oder Ringer-Lösung, beziehungsweise als Medizinprodukt deklarierte Lösungen zur Wunddekontamination auf der Basis einer oberflächenaktiven Substanz mit Zusatz eines Antiseptikums [1]. Bezüglich der Zytotoxizität unterscheiden sich physiologische Kochsalz- und Ringerlösung nicht voneinander [2]. Dagegen ist 3%ige Wasserstoffperoxidlösung zur Wundreinigung abzulehnen. Sie weist zwar einen mechanisch unterstützten reinigenden Effekt auf, der darauf zurückzuführen ist, dass der Wirkstoff in Anwesenheit von Blut stark aufschäumt, und verfügt zusätzlich über eine gewisse mikrobiocide Wirkung. Jedoch wird dieser Effekt in Anwesenheit von Blut und Eiter weitgehend aufgehoben [3]. Der Einsatz von Wasserstoffperoxid zur Wundreinigung ist auch durch seine Zytotoxizität abzulehnen, zumal gezeigt wurde, dass durch seine Anwendung im Rahmen der Erstversorgung verschmutzter traumatischer Wunden die Rate postoperativer Wundinfektionen im Vergleich zu Ringer-Lösung signifikant höher war [4]. Die Wundreinigung muss durch ergänzende Maßnahmen wie Wundauflage (Erregerbarriere) und durch stadiengerechte Wundbehandlung ergänzt werden.

Indikationen für die Wundantiseptik



Kurzgefasst

Der Arzt, der Wundantiseptika ohne Notwendigkeit anwendet, kann die Wundheilung behindern: Die Wunde heilt nicht. Der Arzt, der bei Notwendigkeit Wundantiseptika einsetzt, unterstützt die Wundheilung: Die Wunde heilt.

Die Indikation zur Wundantiseptik ist abhängig von der Wechselwirkung der auf die Wunde gelangten Mikroorganismen mit dem Wirtsorganismus.

Kontamination mit Erregerattachment

Bei Kontamination mit Erregerattachment ist üblicherweise eine Reinigung ausreichend, Ausnahme sind große infektionsgefährdete Traumen.

Kolonisation ohne Entzündungszeichen

Liegt eine Kolonisation ohne Entzündungszeichen vor, ist keine Antiseptik erforderlich (außer bei Vorliegen multiresistenter Erreger).

Kritische Kolonisation ohne manifeste Entzündung

Bei sogenannter kritischer Kolonisation chronischer Wunden ohne manifeste Entzündung, das heißt bei verändertem Granulationsgewebe, erhöhter Blutungsneigung, Wundgeruch und Exsudation, wird die Wundheilung durch bakterielle Toxine verzögert, die Wunde heilt nicht. Besonders kritisch ist die Kolonisation bei ischämischen Verläufen diabetischer Fußulcera [5]. Daher ist die Endotoxinabsorption oder -bindung als Adjuvans für die antiseptische Behandlung chronischer Wunden anzusehen [6]. In diesen Situationen ist eine sogenannte „milde“ Antiseptik zu empfehlen, beispielsweise eine antiseptische Wundauflage, in der der Wirkstoff so fest gebunden ist, dass die Erregerinaktivierung in erster Linie in der Wundauflage mit gleichzeitiger Toxinbindung stattfindet [7,8], oder die Menge des antiseptisch freigesetzten Wirkstoffs fördert die Wundheilung [9]. Eine andere Möglichkeit ist die Anwendung besonders gewebeverträglicher Antiseptika oder Verfahren mit vergleichsweise geringer antiseptischer Wirksamkeit, sodass die Wirkung nur nach längeren Einwirkungszeiten erreicht wird, zum Beispiel mit Polihexanid 0,05 %, Medihoney, Maden oder gepulstem Gleichstrom [10].

Manifeste Infektion mit Wirtsreaktion

Bei manifester Infektion mit lokaler und/oder systemischer Wirtsreaktion ist die therapeutische Anwendung von Antiseptika gegebenenfalls in Kombination mit (systemischer!) antimikrobieller Chemotherapie indiziert. Andernfalls wird der Wundheilungsprozess behindert und es kommt zur Defektheilung. Im ungünstigen Fall kann sich die Wundinfektion ausbreiten und generalisieren. Das setzt jedoch die Kenntnis des Koergismus von Antibiotikum und Antiseptikum voraus [22].

Indikationsabwägung der Antiseptik



Für die Indikationsabwägung der Antiseptik müssen Stadium, Schwere, Lokalisation und Grad der Kontamination/Infektion der Wunde bewertet werden. Des Weiteren spielt die Frage nach den Folgen einer möglichen Infektion eine entscheidende Rolle. Je verschmutzter, komplizierter und infektionsgefährdeter eine Wunde ist, umso wichtiger ist die Antiseptik. Während bei einer oberflächlichen kontaminierten Wunde die Dekontamination und die Wundauflage im Vordergrund stehen und die Antiseptik gegebenenfalls nur präventiv durchgeführt wird, ist bei kritischer Kolonisation oder Infektion die Antiseptik entscheidender Teil der Therapie. Typische Indikationen sind in **Tab. 1** und **2** zusammengefasst.

Keine Indikation besteht bei sauber begrenzten Bagatellverletzungen, heilenden Gelegenheitswunden, abgetrockneten OP-Wunden, einheilendem Meshgraft-Transplantat (außer bei Verbrennung) beziehungsweise frischem Hauttransplantat. Auch der Entnahmbereich für das Meshgraft sowie kurz dauernde Eingriffe mit geringem Kontaminationsrisiko und aseptischen Wundverhältnissen stellen keine Indikation zur Antiseptik dar.

Tab. 1 Notwendige Indikationen zur Wundantiseptik.

Diagnose	Vorgehen
verschmutzte, kontaminierte Wunden (insbesondere Biss-, Stich-, Schusswunden)	einmalige Reinigung + einmalige Antiseptik
große Weichteilverletzungen Verbrennungswunde	Débridement + einmalige Antiseptik Antiseptik nach Abtragung nekrotischer und infizierter Gewebeanteile bis zur Transplantation, bei Mesh-graft Fortsetzung bis zur Epithelisierung
infizierte Wunde	Antiseptik bis zum Abklingen klinischer Symptome + begleitende Erregerkontrolle
Nachbehandlung chirurgisch eröffneter Abszesse und Phlegmonen	nach chirurgischer Versorgung einmalige Antiseptik
intraoperative Wundkontamination	einmalige Antiseptik
eitrige Peritonitis, Pleuritis, Mediastinitis	antiseptische Spül-Saug-Drainage
mit multiresistenten Erregern kolonisierte Wunde	Antiseptik bis zum negativen Befund bzw. Krankenhausentlassung

Tab. 2 Sinnvolle antiseptische Indikationen.

Diagnose	Vorgehen
nach mehrstündiger OP-Feld-Präparation intraoperative Schlusspülung, z. B. vor Implantation alloplastischen Materials	einmalige Spülung direkt vor der Implantation bzw. vor dem Nahtverschluss
nach Exzision chronischer Entzündungsherde	einmalige Antiseptik
offene Fraktur	gründliche Spülung evtl. mittels Jet-Lavage
Einlagerung autologer Knochen-späne oder Knorpeltransplantate	einmalige Spülung direkt vor der Einlagerung
vor Hauttransplantation auf entzündetem Wundgrund	einmalige Antiseptik
Zustand nach Radiotherapie im Operationsfeld	ggf. auch mehrmalige Antiseptik

Tab. 3 Biokompatibilitätsindex (BI), berechnet als Quotient von IC_{50} /Zellkultur und Reduktionsfaktor $> 3 \log$ für mikrobiotische Wirksamkeit bei 30 min Einwirkungszeit (bei Werten $<$ ist die Zytotoxizität größer als die Wirksamkeit) [13].

Wirkstoff	BI	
	L929/ <i>E. coli</i>	L929/ <i>S. aureus</i>
Octenidin	1,7	2,1
Polihexanid	1,5	1,4
Chlorhexidindigluconat	0,8	1,0
PVP-I (bezogen auf I_2)	0,7	0,7
Ag-Protein (bezogen auf Ag)	0,2	0,1
Ag(I)-Sulfadiazin, AgNO ₃	$\ll 0,1$	$\ll 0,1$

Auswahlkriterien für Wundantiseptika

Folgende Faustregeln können für die Auswahl zugrunde gelegt werden:

Faustregeln zur Auswahl von Wundantiseptika

- ▶ Gib nichts in die Wunde, was Du nicht ins Auge geben kannst. Vom Auge werden folgende Höchstkonzentrationen toleriert: Polihexanid 0,04%, Octenidin $< 0,05\%$ (Konzentration im Handelspräparat 0,1%), PVP-Iod 1% (Konzentration im Handelspräparat 10%) und Chlorhexidin $< 0,006\%$, aber zum Beispiel nicht Silbersulfadiazin.
- ▶ Wende keine Wirkstoffe auf Wunden an, die in Mengen resorbiert werden, die mit dem Risiko von Nebenwirkungen verbunden sein können (z. B. PVP-Iod und Silberverbindungen) beziehungsweise die zu kritischen Verbindungen giftig werden können (z. B. Chlorhexidin zu p-Chloranilin).
- ▶ Wirkstoffe mit fehlendem beziehungsweise geringem Risiko für anaphylaktische und allergische Nebenwirkungen sind gegenüber solchen mit erhöhtem Risiko zu bevorzugen. Ersteres ist zutreffend für Polihexanid und Octenidin, letzteres für Chlorhexidin und PVP-Iod.
- ▶ Für chronische und besonders empfindliche Wunden (z. B. Verbrennung) sind Wirkstoffe zu bevorzugen, die die Wundheilung nachweislich fördern wie Polihexanid [11], beziehungsweise die in ihrer Verträglichkeit zumindest Ringer-Lösung entsprechen wie Octenidin [12].

Polihexanid und Octenidin

In Bezug auf die Nutzen-Risiko-Bewertung, speziell der Relation von mikrobiotischer Wirksamkeit und Zytotoxizität, heben sich Polihexanid und Octenidin deutlich positiv von den übrigen Wundantiseptika ab (● **Tab. 3**).

Octenidin- und Polihexanid-basierte Wundantiseptika sind als Wirkstoff der Wahl zur Infektionsprävention kontaminierter Verletzungen sowie zur Behandlung infizierter akuter Wunden (Konzentration für Octenidin 0,1%, für Polihexanid initial 0,04%, ggf. fortsetzen mit 0,02%) einzuordnen. Bei Octenidin ist zu beachten, dass der Wirkstoff niemals mit Druck in unübersichtliche, tiefe Wunden, die danach primär verschlossen werden, gegeben werden darf, da er sonst zurückbleibt und Spätkomplikationen auslösen kann. Dies ist kein Malus, sondern zeigt, wie wenig Octenidin resorbiert wird. Für infizierte chronische Wunden und für Verbrennungswunden ist Polihexanid Wirkstoff der Wahl (0,02%), ebenso in antiseptischen Wundaufgaben für chronische Wunden. Bei Verdünnung ($\leq 0,05\%$) ist auch Octenidin zur Behandlung infizierter chronischer Wunden aussichtsreich [13–15].

PVP-Iod

PVP-Iod ist wegen des Risikos der Schilddrüsengefährdung [16], des fehlenden Einflusses auf die Rate postoperativer Wundinfektionen bei Erstversorgung traumatischer Wunden [4], fehlender remanenter Wirkung und Zytotoxizität entbehrlich zur Wundantiseptik [17]. Lediglich bei Stich- und Schnittverletzungen mit HBV-, HCV- beziehungsweise HIV-Gefährdung ist die Kombina-

tion von PVP-Iod mit Alkoholen nach der Phase des Blutens indiziert, weil die benötigte virozyde Wirkung das Risiko der Schilddrüsengefährdung überwiegt [18].

Chlorhexidin

Chlorhexidin ist Octenidin und Polihexanid bezüglich Wirksamkeit, Risiko der Resistenzentwicklung, lokaler Verträglichkeit, Anaphylaxie- und Allergierisiko sowie toxischer Risiken unterlegen [19] und damit entbehrlich zur Wundantiseptik.

Silberverbindungen

Silberverbindungen erleiden bei Eiweißbelastung einen nahezu kompletten Wirkungsverlust. In Verbindung mit ihrer Zytotoxizität, Resorptionstoxizität und Langzeitriskien einschließlich Umweltbelastung sind sie entbehrlich zur Wundantiseptik.

Farbstoffe

Farbstoffe sind wegen unzureichender Wirksamkeit und toxischer Risiken nicht mehr zur Wundantiseptik einzusetzen [10].

Abstract

Cleansing and Antiseptic Treatment of Wounds

To prevent delays in the healing process, contaminations should be removed from the wound surface. Sterile solutions are to be used for wound cleansing, e.g. NaCl or Ringer solution or detergent based solutions for wound decontamination with added antiseptic, respectively. For acute wounds, octenidine or polihexanide based preparations are the agents of choice if wound antiseptis is indicated. Polihexanide is to be preferred for chronic wounds and burns.

The use of PVP iodine is dispensible due to absorption, sensitisation potency, limited efficacy in the presence of blood, missing of remanence and, for chronic wounds, cytotoxicity. It is therefore agent of choice for sting and cut injuries with HBV, HCV or HIV risk PVP iodine only. Because of their cytotoxicity, silver compounds have importance only for wound dressings, which should not deliver silver in the wound.

Chlorhexidine is fully dispensible for wound antiseptis, because of its limited of efficacy in the presence of protein and blood, gaps in antimicrobial effectivity, risk of the development of cross-resistance, cytotoxicity and mutagenicity as well as the risk of anaphylactic and allergic side effects. The use of dye solutions is obsolete.

Literatur

- Müller G, Koburger T, Jethon FUW et al. Vergleich der bakterioziden Wirksamkeit und In-vitro-Zytotoxizität von Lavasept® und Pronto-san®. GMS Krankenhaushyg Interdiszip 2007; 2: Doc42 (20071228)
- Hübner NO, Assadian O, Müller G et al. Anforderungen an die Wundreinigung mit Wasser. GMS Krankenhaushyg Interdiszip 2007; 2: Doc61 (20071228)
- Pitten FA, Werner HP, Kramer A. A standardized test to assess the impact of different organic challenges on the antimicrobial activity of antiseptics. J Hosp Infect 2003; 55: 108 – 115
- Roth B, Assadian O, Wurmitzer F et al. Wundinfektionen nach antiseptischer Primärversorgung kontaminierter traumatischer Wunden mit Polihexanid, PVP-Iod bzw. Wasserstoffperoxid. GMS Krankenhaushyg Interdiszip 2007; 2: Doc58 (20071228)
- Assadian O, Daeschlein G, Kramer A. Die Bedeutung der infizierten Problemwunde für den Hygieniker und Mikrobiologen sowie ökonomische Aspekte der chronischen Wunde. GMS Krankenhaushyg Interdiszip 2006; 1: Doc30 (20071228)
- Ovington L. Bacterial toxins and wound healing. Ostomy Wound Manage 2003; 49 (Suppl 7A): 8 – 12
- Müller G, Winkler Y, Kramer A. Antibacterial activity and endotoxin-binding capacity of Actisorb® Silver 220. J Hosp Infect 2003; 53: 211 – 214
- Müller G, Kramer A, Abel M et al. Antimikrobielle Wirksamkeit und Endotoxinbindung durch eine silberhaltige Wundaufgabe. GMS Krankenhaushyg Interdiszip 2007; 2: Doc40 (20071228)
- Wiegand C, Abel M, Kramer A et al. Proliferationsförderung und Biokompatibilität von Polihexanid. GMS Krankenhaushyg Interdiszip 2007; 2: Doc43 (20071228)
- Kramer A, Assadian O, Müller G et al. Aktuelle Erkenntnisse zu Indikationen und zur Auswahl von Mitteln bzw. Verfahren zur Wundantiseptik. In: Eikmann T, Christiansen B, Exner M et al. (Hrsg). Hygiene in Krankenhaus und Praxis. 6. Erg-Lfg. Landsberg: Ecomed, 2007: 1 – 23
- Daeschlein G, Assadian O, Bruck JC et al. Feasibility and clinical applicability of polihexanide for treatment of second-degree burn wounds. Skin Pharmacol Physiol 2007; 20: 292 – 296
- Kramer A, Roth B, Müller G et al. Influence of the antiseptic agents polyhexanide and octenidine on FL cells and on healing of experimental superficial aseptic wounds in piglets. A double-blind, randomised, stratified, controlled, parallel-group study. Skin Pharmacol Physiol 2004; 17: 141 – 146
- Müller G, Kramer A. Biocompatibility index of antiseptic agents by parallel assessment of antimicrobial activity and cellular cytotoxicity. J Antimicrob Chemother 2008; 61: 1281 – 1287
- Kramer A, Müller G. Octenidindihydrochlorid. In: Kramer A, Assadian O (Hrsg). Wallhäußers Praxis der Sterilisation, Desinfektion, Antiseptik und Konservierung. Stuttgart: Thieme, 2008: 799 – 805
- Kramer A, Roth B. Polihexanid. In: Kramer A, Assadian O (Hrsg). Wallhäußers Praxis der Sterilisation, Desinfektion, Antiseptik und Konservierung. Stuttgart: Thieme, 2008: 789 – 793
- Below H, Brauer VFH, Kramer A. Iodresorption bei antiseptischer Anwendung von Iodophoren und Schlussfolgerungen zur Risikobewertung. GMS Krankenhaushyg Interdiszip 2007; 2: Doc41 (20071228)
- Kramer A, Reichwagen S, Heldt P et al. Iod und Iodophore. In: Kramer A, Assadian O (Hrsg). Wallhäußers Praxis der Sterilisation, Desinfektion, Antiseptik und Konservierung. Stuttgart: Thieme, 2008: 737 – 743
- Arastèh K, Arendt G, Bader A et al. Postexpositionelle Prophylaxe der HIV-Infektion. Deutsch-Österreichische Empfehlungen Aktualisierung September 2007 www.daignet.de/site-content/hiv-therapie/leitlinien-1/PostexPro-Leitlinien_200709.pdf: 1 – 42
- Kramer A, Reichwagen S, Widulle H et al. Chlorhexidindiacetat, Chlorhexidindihydrochlorid, Chlorhexidindigluconat. In: Kramer A, Assadian O (Hrsg). Wallhäußers Praxis der Sterilisation, Desinfektion, Antiseptik und Konservierung. Stuttgart: Thieme, 2008: 793 – 798
- Freise J, Kohaus S, Korber A et al. Contact sensitization in patients with chronic wounds: Results of a prospective investigation. J Eur Acad Dermatol Venereol 2008; 22: 1203 – 1207
- Guggenbichler P, Kramer A, Reichwagen S. Metalle und Metallverbindungen. In: Kramer A, Assadian O (Hrsg). Wallhäußers Praxis der Sterilisation, Desinfektion, Antiseptik und Konservierung. Stuttgart: Thieme, 2008: 841 – 850
- Hübner NO, Assadian O, Sciermoch K, Kramer A. Interaktion von Antiseptika und Antibiotika – Grundlagen und erste Ergebnisse in vitro. GMS Krankenhaushyg Interdiszip 2007; 2: Doc59 (20071228)